

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 10 月 1 日(01.10.2015)



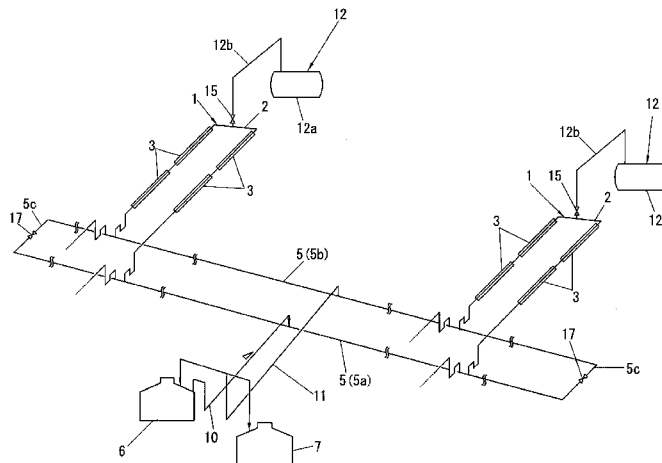
(10) 国際公開番号
WO 2015/146699 A1

- (51) 国際特許分類:
F24J 2/24 (2006.01) *F24J 2/46* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/057818
- (22) 国際出願日: 2015 年 3 月 17 日(17.03.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-067607 2014 年 3 月 28 日(28.03.2014) JP
- (71) 出願人: 千代田化工建設株式会社 (CHIYODA CORPORATION) [JP/JP]; 〒2208765 神奈川県横浜市西区みなとみらい四丁目 6 番 2 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 安井 誠(YASUI, Makoto); 〒2208765 神奈川県横浜市西区みなとみらい四丁目 6 番 2 号 千代田化工建設株式会社内 Kanagawa (JP). 湯浅実(YUASA, Minoru); 〒2208765 神奈川県横浜市西区みなとみらい四丁目 6 番 2 号 千代田化工建設株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 栗林 三男(KURIBAYASHI, Mitsuo); 〒1110042 東京都台東区寿 3 丁目 5 番 9 号 寿町吉田ビル 2 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: HEAT-MEDIUM DISCHARGE DEVICE AND HEAT-MEDIUM DISCHARGE METHOD

(54) 発明の名称: 熱媒排出装置および熱媒排出方法



(57) Abstract: Provided are a heat-medium discharge device and heat-medium discharge method which make it possible to discharge a heat medium from a solar-heat collection device in a short amount of time, without positioning a tank in a position lower than the solar-heat collection device. This heat-medium discharge device is equipped with a vent section (15) provided at the peak height position of a heat-medium channel (2), a compressed-air supply means (12) for supplying compressed air to the heat-medium channel (2) when discharging the heat medium, a pipe (5) connected to the heat-medium channel (2), and a tank (6) which is connected to the pipe (5) and stores the heat medium flowing through the pipe (5) and delivered from the heat-medium channel (2) by compressed air. During discharge of the heat medium, when air is introduced into the heat-medium channel (2) by opening the vent section (15) and compressed air is supplied from the compressed-air supply means (12), it is possible to store, in the tank (6), the heat medium flowing through the pipe (5) and delivered from the heat-medium channel (2) by the compressed air. Consequently, it is possible to discharge a heat medium from a solar-heat collection device (1) by using the pressure of compressed air in a short amount of time, without positioning a tank (6) in a position lower than the solar-heat collection device.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/146699 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

タンクを太陽熱収集装置より低い位置に設置することなく、太陽熱収集装置から熱媒を短時間で排出できる熱媒排出装置および熱媒排出方法を提供する。熱媒流路 (2) の最高位置に設けられたベント部 (15) と、熱媒の排出時に熱媒流路 (2) に圧縮空気を供給する圧縮空気供給手段 (12) と、熱媒流路 (2) に接続された配管 (5) と、配管 (5) に接続され、圧縮空気により熱媒流路 (2) から送り出されて、配管 (5) を流れる熱媒を貯留するタンク (6) とを備え、熱媒の排出時にベント部 (15) を開放して熱媒流路 (2) に空気を導入するとともに、圧縮空気供給手段 (12) から圧縮空気を供給すると、この圧縮空気により熱媒流路 (2) から送り出されて配管 (5) を流れる熱媒をタンク (6) に貯留することができる。よって、タンク (6) を太陽熱収集装置より低い位置に設置することなく、太陽熱収集装置 (1) から熱媒を圧縮空気の圧力によって短時間で排出できる。

明 細 書

発明の名称：熱媒排出装置および熱媒排出方法

技術分野

[0001] 本発明は、太陽熱収集装置用の熱媒排出装置および熱媒排出方法に関する。

背景技術

[0002] 再生可能エネルギーを利用した効率的な電力安定供給を実現するためのシステムの一例として、太陽熱を利用した発電プラントが挙げられる（例えば特許文献1および2参照）。

この太陽熱を利用した発電プラントでは、太陽熱を太陽熱収集装置で集め、この集めた熱を熱媒を介して熱交換器に送り、この送った熱により水を蒸気に変化させ、この蒸気によりタービンを駆動させて発電を行うようになっている。

太陽熱収集装置で集めた熱は、熱媒を介して蓄熱装置により蓄熱することができ、この蓄熱した熱を、夜間といった太陽光を収集できない時間帯に再び熱媒を通じて熱交換器に送ることにより、発電を行うことができる。このため、電力を安定的に供給することが可能となる。

[0003] このような発電プラントで使用される熱媒としては、一般的に合成オイルが使用されるが、近年において、熱媒を合成オイルから熔融塩に変更する試みがなされている。

熱媒を合成オイルから熔融塩に変更することで以下のような利点がある。

まず、従来型より高温のスチームを供給することができ、これによって、発電効率の上昇と発電コストの削減が期待できる。また、従来型と比べ、熔融塩を熱媒として使用したシステムでは蓄熱タンクの容量をより小さくすることができる。さらに、従来型（熱媒：合成オイル）は、蓄熱媒体として熔融塩を使用しているため、合成オイルと熔融塩の熱交換が必要であったが、全システムを熔融塩のみで動かすことにより熱交換器が不要となり、プラン

トをよりシンプルに構成することができるようになる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：米国特許出願公開第2010/0043776号明細書

特許文献2：特開2014-31787号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、発電プラントに使用される太陽熱収集装置では、集光鏡（反射鏡）で太陽光を集光して、集熱管（熱媒流路）を加熱し、これによって熱媒の温度が上昇する。集熱管（熱媒流路）には熱媒を流通させるための配管が接続されているが、この配管には複数の太陽熱収集装置の熱媒流路が接続されている。

このような太陽熱収集装置では、メンテナンス時や、停電等の際に、熱媒流路を流れる熱媒に温度低下が生じて固化するおそれがある場合、熱媒流路から熱媒を短時間で排出することが必要となる。

すなわち、太陽熱収集装置に熱媒を循環させる熱媒流路は、ポンプにより熱媒を循環させているが、例えば、メンテナンス時などに、熱媒流路内の熱媒を排出する場合がある。また、熱媒はポンプにより熱媒流路を循環させられているが、停電や事故等により電源断となったり、ポンプが故障したりすると熱媒の循環が停止することになる。ここで、熱媒として、溶融塩等の凝固点となる温度が気温よりかなり高いものを用いている場合に、熱媒流路で流れなくなった熱媒が比較的短期間で冷えて固化してしまう可能性がある。この場合に、運転再開時に熱媒流路が固化した熱媒で塞がれた状態となり、熱媒流路を加熱して熱媒を溶融させる必要が生じ、運転再開に時間とコストがかかることになる。

また、例えば、沸点の低い熱媒等において、昼間の晴天時に熱媒の循環が停止すると、太陽熱収集装置内にある熱媒が流れない状態で加熱されること

になり、熱媒の温度がその沸点を越えて高くなり過ぎる虞がある。

したがって、何等かの理由で、熱媒を循環させるためのポンプが停止するとともにポンプを再稼働できない場合に、熱媒流路から熱媒を短時間で排出することが必要となる。

[0006] 熱媒を排出する場合、タンクを太陽熱収集装置より低いところに設置すれば、熱媒を重力によってタンクに送り込むことができる。

しかし、タンクは高さが15 m以上もあり非常に高いので、タンクを太陽熱収集装置より低いところに設置するには、タンクを設置すべき地盤に大きな孔を施工し、この孔にタンクを挿入して設置する必要がある、この孔の施工やタンクの設置に非常に手間がかかるという問題がある。

[0007] 本発明は、前記事情に鑑みてなされたもので、熱媒を貯留するタンクを太陽熱収集装置より低い位置に設置することなく、太陽熱収集装置から熱媒を短時間で排出できる熱媒排出装置および熱媒排出方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 前記目的を達成するために本発明の第1の熱媒排出装置は、熱媒流路を有する太陽熱収集装置の前記熱媒流路から熱媒を排出する熱媒排出装置であって、

前記熱媒流路の最高位置に設けられ、前記熱媒の排出時に前記熱媒流路に空気を導入するベント部と、

前記熱媒流路に設けられ、前記熱媒の排出時に前記熱媒流路に圧縮空気を供給する圧縮空気供給手段と、

前記熱媒流路に接続された配管と、

前記配管に接続され、前記圧縮空気供給手段によって供給された圧縮空気により前記熱媒流路から送り出されて、前記配管を流れる前記熱媒を貯留するタンクとを備えることを特徴とする。

[0009] 本発明においては、熱媒の排出時に、熱媒流路の最高位置に設けられたベント部を開放して熱媒流路に空気を導入するとともに、熱媒流路に設けられた

圧縮空気供給手段から熱媒流路に圧縮空気を供給すると、この圧縮空気により熱媒流路から送り出されて配管を流れる熱媒をタンクに貯留することができる。

したがって、タンクを太陽熱収集装置より低い位置に設置することなく、太陽熱収集装置から熱媒を圧縮空気の圧力によって短時間で排出できる。

[0010] また、本発明の第2の熱媒排出装置は、熱媒流路を有する太陽熱収集装置の前記熱媒流路から熱媒を排出する熱媒排出装置であって、

前記熱媒流路の最高位置に設けられ、前記熱媒の排出時に前記熱媒流路に空気を導入するベント部と、

前記熱媒流路に設けられ、前記熱媒の排出時に前記熱媒流路に圧縮空気を供給する圧縮空気供給手段と、

前記熱媒流路に接続されるとともに水平面に対して傾斜する傾斜配管と、

前記傾斜配管の前記熱媒流路が接続された部分より低い位置に接続されて、前記熱媒流路から前記傾斜配管を経て流れた熱媒を受け入れるド레인容器と、

前記ド레인容器から前記熱媒をタンクに送り出すポンプとを備えることを特徴とする。

[0011] 本発明においては、熱媒の排出時に、熱媒流路の最高位置に設けられたベント部を開放して熱媒流路に空気を導入するとともに熱媒流路に設けられた圧縮空気供給手段から熱媒流路に圧縮空気を供給すると、熱媒が重力と圧縮空気の圧力によって、熱媒流路から傾斜配管に流れ込み、さらにこの傾斜配管を重力と圧縮空気の圧力によって流れてド레인容器に受け入れられる。そして、このド레인容器からポンプによって熱媒をタンクに送り出し、このタンクに貯留することができる。

したがって、タンクを太陽熱収集装置より低い位置に設置することなく、太陽熱収集装置から熱媒を重力と圧縮空気の圧力によって、より短時間で排出できる。

[0012] また、本発明の第1の熱媒排出方法は、熱媒流路を有する太陽熱収集装置

の前記熱媒流路から熱媒を排出する熱媒排出方法であって、

前記熱媒流路の最高位置において、前記熱媒の排出時に前記熱媒流路に空気を導入するとともに、前記熱媒流路に圧縮空気を供給することによって、この圧縮空気により前記熱媒流路から送り出されて、この熱媒流路に接続されている配管を流れる熱媒をこの配管に接続されているタンクに貯留することを特徴とする。

[0013] 本発明においては、熱媒の排出時に、熱媒流路の最高位置において熱媒流路に空気を導入するとともに、熱媒流路に圧縮空気を供給することによって、この圧縮空気により熱媒流路から送り出されて配管を流れる熱媒をタンクに貯留することができる。

したがって、タンクを太陽熱収集装置より低い位置に設置することなく、太陽熱収集装置から熱媒を圧縮空気の圧力によって短時間で排出できる。

[0014] また、本発明の第2の熱媒排出方法は、熱媒流路を有する太陽熱収集装置の前記熱媒流路から熱媒を排出する熱媒排出方法であって、

前記熱媒流路の最高位置において、前記熱媒の排出時に前記熱媒流路に空気を導入するとともに前記熱媒流路に圧縮空気を供給することによって、前記熱媒流路に接続されるとともに水平面に対して傾斜する傾斜配管に熱媒を流し、

この傾斜配管を流れた前記熱媒を前記熱媒流路が接続された部分より低い位置に接続されたド레인容器に受け入れ、

このド레인容器からポンプによって前記熱媒をタンクに送り出すことを特徴とする。

[0015] 本発明においては、熱媒の排出時に、熱媒流路の最高位置において熱媒流路に空気を導入するとともに熱媒流路に圧縮空気を供給することによって、熱媒が重力と圧縮空気の圧力によって、熱媒流路から傾斜配管に流れ込み、さらにこの傾斜配管を重力と圧縮空気の圧力によって流れてド레인容器に受け入れられる。そして、このド레인容器からポンプによって熱媒をタンクに送り出し、このタンクに貯留することができる。

したがって、タンクを太陽熱収集装置より低い位置に設置することなく、太陽熱収集装置から熱媒を重力と圧縮空気の圧力によって、より短時間で排出できる。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、タンクを太陽熱収集装置より低い位置に設置することなく、太陽熱収集装置から熱媒を短時間で排出できる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の第1の実施の形態に係る熱媒排出装置を含む太陽熱収集システムの概略構成を示す図である。

[図2]本発明の第2の実施の形態に係る熱媒排出装置を含む太陽熱収集システムの概略構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

(第1の実施の形態)

図1は、第1の実施の形態の熱媒排出装置を含む太陽熱収集システムの概略構成を示すものである。熱媒排出装置は、多数の太陽熱収集装置1を備えている。なお、図1では太陽熱収集装置1を2つ記載しているが、実際には太陽熱収集装置は多数（例えば100台以上）設けられている。

太陽熱収集装置1は、略U形の熱媒流路2を有しており、この熱媒流路2は、集光鏡3で集光された太陽光によって加熱され、これによって、熱媒流路2を流れる熱媒の温度が例えば290℃程度から550℃程度まで上昇するようになっている。

なお、本実施の形態では熱媒としては、硝酸ナトリウムと硝酸カリウムとの混合物からなる溶融塩が使用されている。

[0019] 各太陽熱収集装置1の熱媒流路2は配管5に接続されている。配管5はループ状に構成されており、平行に配置された2本の配管5a, 5bを有し、一方の配管5aと他方の配管5bとはその両端部においてそれぞれ配管5cによって接続されている。なお、配管5cには弁17が設けられているが、こ

の弁は通常閉じた状態となっている。また、配管 5 はほぼ水平に設けられていてもよいし、水平面に対して傾斜して設けられていてもよい。

配管 5 には 2 つのタンク 6, 7 が接続されている。タンク 6, 7 はそれぞれ熱媒を貯留するものであり、タンク 6 は太陽熱収集装置 1 によって加熱される前の 290℃程度の熱媒を貯留し、タンク 7 は太陽熱収集装置 1 によって加熱された後の 550℃程度の熱媒を貯留するようになっている。したがって、以下ではタンク 6 をコールド側タンク 6 と称し、タンク 7 をホット側タンク 7 と称する。

[0020] コールド側タンク 6 と配管 5 a とは接続配管 10 によって接続されており、コールド側タンク 6 に設けられた図示しないポンプによって、コールド側タンク 6 から接続配管 10 を介して配管 5 a に熱媒を送り込むようになっている。配管 5 a に送り込まれた熱媒は、接続配管 10 と配管 5 a との接続部において分岐して、その一部が配管 5 a に沿って右側に流れ、残りの一部が配管 5 a に沿って左側に流れるようになっている。

また、ホット側タンク 7 と配管 5 b とは接続配管 11 によって接続されており、太陽熱収集装置 1 によって加熱された後の配管 5 b を流れる熱媒を前記ポンプの圧力によって接続配管 11 を介してホット側タンク 7 に送り込むようになっている。

なお、接続配管 11 は途中で分岐して、コールド側タンク 6 にも必要に応じて熱媒を送り込むことが可能となっている。例えば、太陽が出ていない夜間等は太陽熱収集装置 1 にて熱媒を加熱できないので、その場合、前記分岐部に設けられた切替弁によって、熱媒をコールド側タンク 6 にのみ送り込むようにして、加熱されていない熱媒がホット側タンク 7 に送り込まれるのを防止するようになっている。

[0021] また、太陽熱収集装置 1 の熱媒流路 2 の一方の端部は配管 5 a に接続されており、他方の端部は配管 5 b に接続されている。したがって、通常の運転時に配管 5 a を流れる熱媒は太陽熱収集装置 1 によって加熱される前の熱媒であり、配管 5 b を流れる熱媒は太陽熱収集装置 1 によって加熱された後の

熱媒である。

また、各太陽熱収集装置 1 の熱媒流路 2 の最高位置（高さ方向の最高位置）には、熱媒の排出時に熱媒流路 2 に空気を導入するベント部 15 が設けられている。

このベント部 15 は例えば弁等によって構成されており、熱媒の排出時に弁を開放することによって、熱媒流路 2 に空気を導入するようになっている。なお、この弁は電磁弁でもよいし、手動で開閉可能な弁でもよいが、停電時に弁を開放させるために手動でも開閉できるような電磁弁が好ましい。

[0022] また、熱媒流路 2 には、熱媒の排出時に熱媒流路 2 に圧縮空気を供給する圧縮空気供給手段 12 が設けられている。この圧縮空気供給手段 12 は、例えば所定圧の圧縮空気が充填された容器 12a と、この容器 12a に接続された供給管 12b とを備えた構成となっており、供給管 12b がベント部 15 を構成する弁に接続されている。このようにして、熱媒流路 2 に圧縮空気供給手段 12 が設けられている。

このように圧縮空気供給手段 12 は熱媒流路 2 の最高位置に設けられたベント部 15 を構成する弁に接続するのが好ましいが、ベント部 15 が設けられていない熱媒流路 2 の部分に設けてもよい。この場合、供給管 12b と熱媒流路 2 との接続部に弁を設けておき、熱媒の排出時に当該弁を開けて圧縮空気を熱媒流路 2 に供給すればよい。

[0023] このような構成の熱媒排出装置を備えた太陽熱収集システムでは、通常の運転時には、コールド側タンク 6 から前記図示しないポンプによって、熱媒が配管 5a に送り込まれ、この配管 5a から各太陽熱収集装置 1 の熱媒流路 2 に送り込まれ、太陽光によって加熱された熱媒が配管 5b から接続配管 11 を通ってホット側タンク 7 に貯留される。このホット側タンク 7 に貯留された熱媒が図示しない配管によって発電システムに送り込まれ、タービンによって発電される。発電に使用されて温度が低くなった熱媒は図示しない配管によってコールド側タンク 6 に戻され、再びコールド側タンク 6 から図示しないポンプによって、熱媒が配管 5a に送り込まれて、前記と同様にして

太陽熱収集装置 1 で熱媒が加熱され、この加熱された熱媒がホット側タンク 7 に貯留される。このような工程を行うことによって、電力を安定的に供給することが可能となる。

[0024] 一方、例えばメンテナンス時や停電等の際に、熱媒流路 2 を流れる熱媒に温度低下が生じて固化するおそれがある場合、熱媒流路 2 から熱媒を以下のようにして排出する。

まず、各太陽熱収集装置 1 の熱媒流路 2 の最高位置に設けられたベント部 1 5 を開放して熱媒流路 2 に空気を導入するとともに、圧縮空気供給手段 1 2 によって圧縮空気を容器 1 2 a から供給管 1 2 b、ベント部 1 5 を構成する弁を通して熱媒流路 2 に供給する。

[0025] すると、この圧縮空気により熱媒が熱媒流路 2 から送り出され、配管 5 (5 a, 5 b) を流れ、接続配管 1 1 を通ってコールド側タンク 6 に流れ込み、当該コールド側タンク 6 に貯留される。

したがって、コールド側タンク 6 を太陽熱収集装置 1 より低い位置に設置することなく、複数の太陽熱収集装置 1 から熱媒を短時間で排出できるとともに、コールド側タンク 6 の設置を経済的に行うことができる。

[0026] また、配管 5 および熱媒流路 2 を流れる熱媒は、それが固化しないような温度に保持されるとともに、配管 5 および熱媒流路 2 からの放熱量を考慮して熱媒が固化しないように、その流量が決定され、さらに、コールド側タンク 6、ホット側タンク 7 が保温される。

したがって、熱媒を固化させることなく、太陽熱収集装置 1 の熱媒流路 2 から熱媒を圧縮空気によって短時間で排出できるとともに、コールド側タンク 6 で固化されることなく貯留できる。

[0027] (第 2 の実施の形態)

図 2 は、第 2 の実施の形態の熱媒排出装置を含む太陽熱収集システムの概略構成を示すものである。この図に示す熱媒排出装置が前記第 1 の実施の形態の熱媒排出装置と異なる点は、ドレイン容器を設けた点と、配管 5 を傾斜させた点であるので、以下ではこの点について説明し、第 1 の実施の形態と

同一構成には同一符号を付してその説明を省略ないし簡略化する。

[0028] まず、本実施の形態では、前記配管 5（5 a，5 b）が図 2 において右下がりに傾斜している。したがって、以下では配管 5（5 a，5 b）を傾斜配管 5（5 a，5 b）と称する。なお、図 1 において、小さな直角三角形で示すものは勾配記号であり、この勾配記号にしたがって、熱媒流路 2 および傾斜配管 5（5 a，5 b）が水平面に対して傾斜している。

[0029] また、複数の太陽熱収集装置 1 のうち最も低い位置に配置されている太陽熱収集装置 1 の熱媒流路 2 が接続された位置より低い位置にド레인容器 1 6 が配置されており、このド레인容器 1 6 は傾斜配管 5 に接続されている。具体的には、傾斜配管 5 の右側端部の配管 5 c にド레인容器 1 6 が接続されている。

[0030] 配管 5 c の中央部には弁 1 7 が設けられ、この弁 1 7 より傾斜配管 5 a 側の配管 5 c の部分とド레인容器 1 6 とが配管 1 8 a によって接続され、弁 1 7 より傾斜配管 5 b 側の配管 5 c の部分とド레인容器 1 6 とが配管 1 8 b によって接続されている。なお、この弁 1 7 は通常は閉じた状態となっている。

また、配管 1 8 b と配管 5 c との接続部には、図示しない弁が設けられている。そして、熱媒排出時にこの弁を開放することによって、傾斜配管 5 b を流れる熱媒を配管 5 c、配管 1 8 b を介してド레인容器 1 6 に受け入れることができるようになっている。また、太陽熱収集装置 1 から熱媒を排出しない通常時は、前記弁は閉じた状態となっており、ド레인容器 1 6 に加熱された熱媒が流入するのを防止している。

また、傾斜配管 5 a を流れる熱媒は配管 5 c，1 8 a によって常にド레인容器 1 6 に送り込まれるようになっている。

[0031] また、本実施の形態の熱媒排出装置はド레인容器 1 6 から熱媒をコールド側タンク 6 に送り出すポンプ 2 0 を備えている。ド레인容器 1 6 には排出管 2 1 が接続されており、この排出管 2 1 の途中にポンプ 2 0 が設けられている。

一方、傾斜配管 5 a, 5 b の間に排出管 2 2 が傾斜配管 5 a, 5 b と平行に設けられ、この排出管 2 2 の一方の端部はコールド側タンク 6 に向けて折曲され、当該コールド側タンク 6 に接続されている。また、排出管 2 2 の他方の端部は排出管 2 1 と接続されている。

したがって、ドレイン容器 1 6 に受け入れられた熱媒は、ポンプ 2 0 によって排出管 2 1, 2 2 を介してコールド側タンク 6 に送り出され、当該コールド側タンク 6 に貯留されるようになっている。

[0032] このような構成の熱媒排出装置を備えた太陽熱収集システムでは、通常の運転時には、コールド側タンク 6 から前記図示しないポンプによって、熱媒が傾斜配管 5 a に送り込まれ、この傾斜配管 5 a から各太陽熱収集装置 1 の熱媒流路 2 に送り込まれ、太陽光によって加熱された熱媒が傾斜配管 5 b から接続配管 1 1 を通ってホット側タンク 7 に貯留される。このホット側タンク 7 に貯留された熱媒が図示しない配管によって発電システムに送り込まれ、タービンによって発電される。発電に使用されて温度が低くなった熱媒は図示しない配管によってコールド側タンク 6 に戻され、再びコールド側タンク 6 から図示しないポンプによって、熱媒が接続配管 1 0 を通って傾斜配管 5 a に送り込まれて、前記と同様にして太陽熱収集装置 1 で熱媒が加熱され、この加熱された熱媒がホット側タンク 7 に貯留される。このような工程を行うことによって、電力を安定的に供給することが可能となる。

また、傾斜配管 5 a を流れる熱媒の一部は配管 5 c, 1 8 a を介してドレイン容器 1 6 に送り込まれるとともに、このドレイン容器 1 6 からポンプ 2 0 によって排出管 2 1, 2 2 を介してコールド側タンク 6 に送り出され、当該コールド側タンク 6 に貯留される。

なお、通常の運転時には、ポンプ 2 0 を起動させることなく、コールド側タンク 6 に設けられた図示しない前記ポンプの圧力によって、熱媒をドレイン容器 1 6 から排出管 2 1, 2 2 を介してコールド側タンク 6 に送り出すようにしてもよい。この際、ドレイン容器 1 6 およびコールド側タンク 6 は熱媒が固化しない温度に保温されている。このため、当該ドレイン容器 1 6 か

らコールド側タンク 6 に熱媒を送り出して、当該コールド側タンク 6 で固化されることなく貯留できる。

[0033] 一方、例えばメンテナンス時や停電等の際に、熱媒流路 2 を流れる熱媒に温度低下が生じて固化するおそれがある場合、熱媒流路 2 から熱媒を以下のようにして排出する。

まず、各太陽熱収集装置 1 の熱媒流路 2 の最高位置に設けられたベント部 1 5 を開放して熱媒流路 2 に空気を導入するとともに、配管 1 8 b と配管 5 c との接続部に設けられた弁を開放し、さらに圧縮空気供給手段 1 2 によって圧縮空気を供給管 1 2 b、ベント部 1 5 を構成する弁を通して熱媒流路 2 に供給する。

[0034] すると、各太陽熱収集装置 1 の熱媒流路 2 から傾斜配管 5 (5 a, 5 b) に熱媒が重力と圧縮空気の圧力によって流れ込み、さらにこの熱媒が重力と圧縮空気の圧力によって傾斜配管 5 (5 a, 5 b) を流れて、配管 1 8 a, 1 8 b を介してドレイン容器 1 6 に受け入れられる。

ドレイン容器 1 6 に受け入れられた熱媒はポンプ 2 0 によってコールド側タンク 6 に排出管 2 1, 2 2 を介して送り出され、当該コールド側タンク 6 に貯留される。

したがって、コールド側タンク 6 を太陽熱収集装置 1 より低い位置に設置することなく、複数の太陽熱収集装置 1 から熱媒を重力と圧縮空気の圧力によって短時間で排出できるとともに、コールド側タンク 6 の設置を経済的に行うことができる。

[0035] また、傾斜配管 5 および熱媒流路 2 を流れる熱媒は、それが固化しないような温度に保持されるとともに、ドレイン容器 1 6 内は、当該ドレイン容器 1 6 内に受け入れた熱媒が固化しない温度に保温されている。つまり、傾斜配管 5 および熱媒流路 2 からの放熱量を考慮して熱媒が固化しないように、その流量が決定されるとともに、コールド側タンク 6、ホット側タンク 7 およびドレイン容器 1 6 が保温される。

したがって、熱媒を固化させることなく、太陽熱収集装置 1 の熱媒流路 2

から熱媒を重力と圧縮空気の圧力によってドレイン容器 16 に短時間で受け入れることができるとともに、当該ドレイン容器 16 からコールド側タンク 6 に熱媒を送り出して、当該コールド側タンク 6 で固化されることなく貯留できる。

[0036] なお、前記第 1 および第 2 の実施形態では、熱媒として硝酸ナトリウムと硝酸カリウムとの混合物からなる溶融塩を使用した場合を例にとって説明したが、熱媒は他の溶融塩やその他の液体金属や水溶液等であってもよい、さらにオイル等であってもよい。

符号の説明

[0037] 1 太陽熱収集装置
2 熱媒流路
5, 5 a, 5 b 配管（傾斜配管）
6 コールド側タンク（タンク）
12 圧縮空気供給手段
15 ベント部
16 ドレイン容器
20 ポンプ

請求の範囲

- [請求項1] 熱媒流路を有する太陽熱収集装置の前記熱媒流路から熱媒を排出する熱媒排出装置であって、
- 前記熱媒流路の最高位置に設けられ、前記熱媒の排出時に前記熱媒流路に空気を導入するベント部と、
- 前記熱媒流路に設けられ、前記熱媒の排出時に前記熱媒流路に圧縮空気を供給する圧縮空気供給手段と、
- 前記熱媒流路に接続された配管と、
- 前記配管に接続され、前記圧縮空気供給手段によって供給された圧縮空気により前記熱媒流路から送り出されて、前記配管を流れる前記熱媒を貯留するタンクとを備えることを特徴とする熱媒排出装置。
- [請求項2] 熱媒流路を有する太陽熱収集装置の前記熱媒流路から熱媒を排出する熱媒排出装置であって、
- 前記熱媒流路の最高位置に設けられ、前記熱媒の排出時に前記熱媒流路に空気を導入するベント部と、
- 前記熱媒流路に設けられ、前記熱媒の排出時に前記熱媒流路に圧縮空気を供給する圧縮空気供給手段と、
- 前記熱媒流路に接続されるとともに水平面に対して傾斜する傾斜配管と、
- 前記傾斜配管の前記熱媒流路が接続された部分より低い位置に接続されて、前記熱媒流路から前記傾斜配管を経て流れた熱媒を受け入れるドレイン容器と、
- 前記ドレイン容器から前記熱媒をタンクに送り出すポンプとを備えることを特徴とする熱媒排出装置。
- [請求項3] 熱媒流路を有する太陽熱収集装置の前記熱媒流路から熱媒を排出する熱媒排出方法であって、
- 前記熱媒流路の最高位置において、前記熱媒の排出時に前記熱媒流路に空気を導入するとともに、前記熱媒流路に圧縮空気を供給するこ

とによって、この圧縮空気により前記熱媒流路から送り出されて、この熱媒流路に接続されている配管を流れる熱媒をこの配管に接続されているタンクに貯留することを特徴とする熱媒排出方法。

[請求項4]

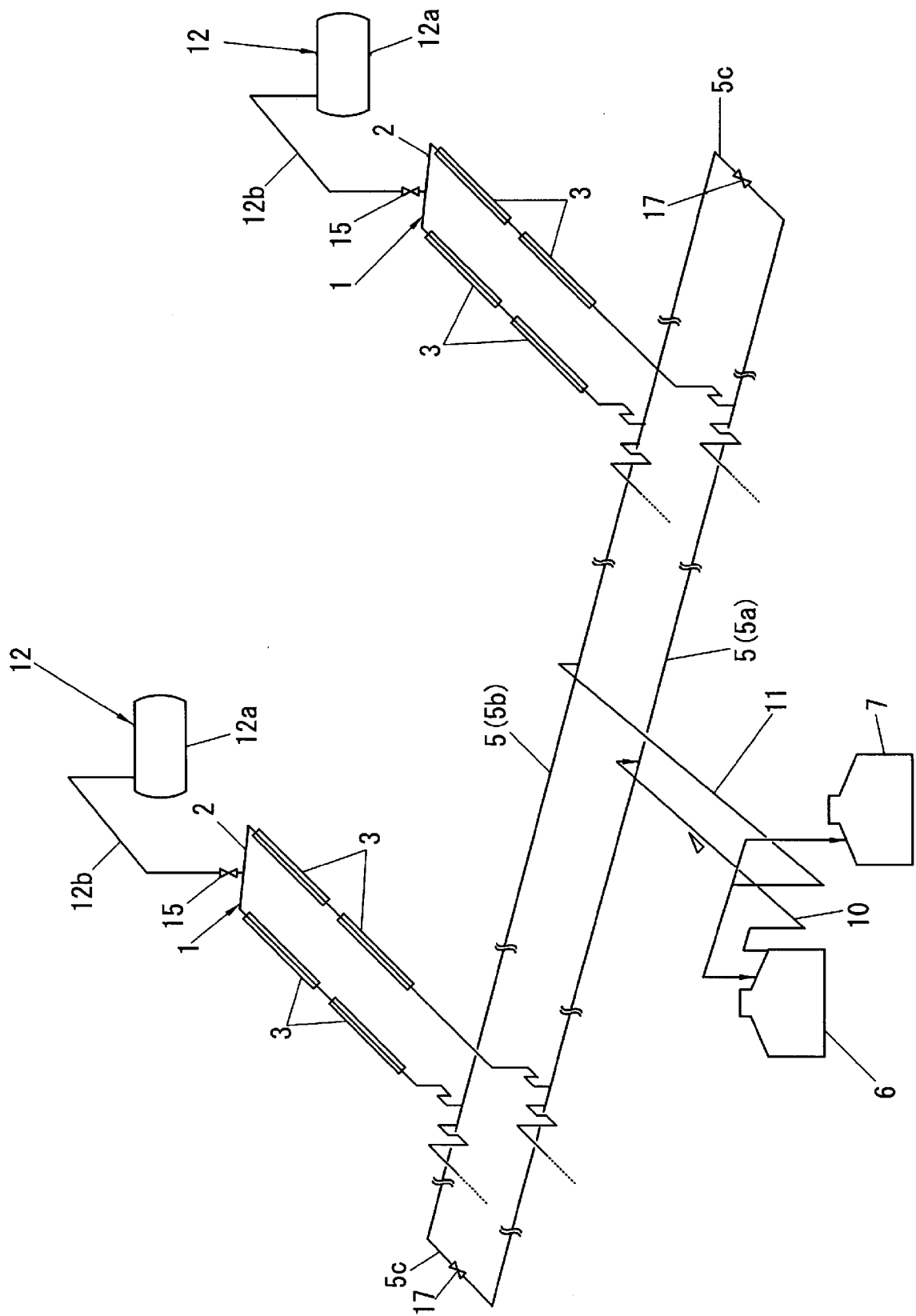
熱媒流路を有する太陽熱収集装置の前記熱媒流路から熱媒を排出する熱媒排出方法であって、

前記熱媒流路の最高位置において、前記熱媒の排出時に前記熱媒流路に空気を導入するとともに前記熱媒流路に圧縮空気を供給することによって、前記熱媒流路に接続されるとともに水平面に対して傾斜する傾斜配管に熱媒を流し、

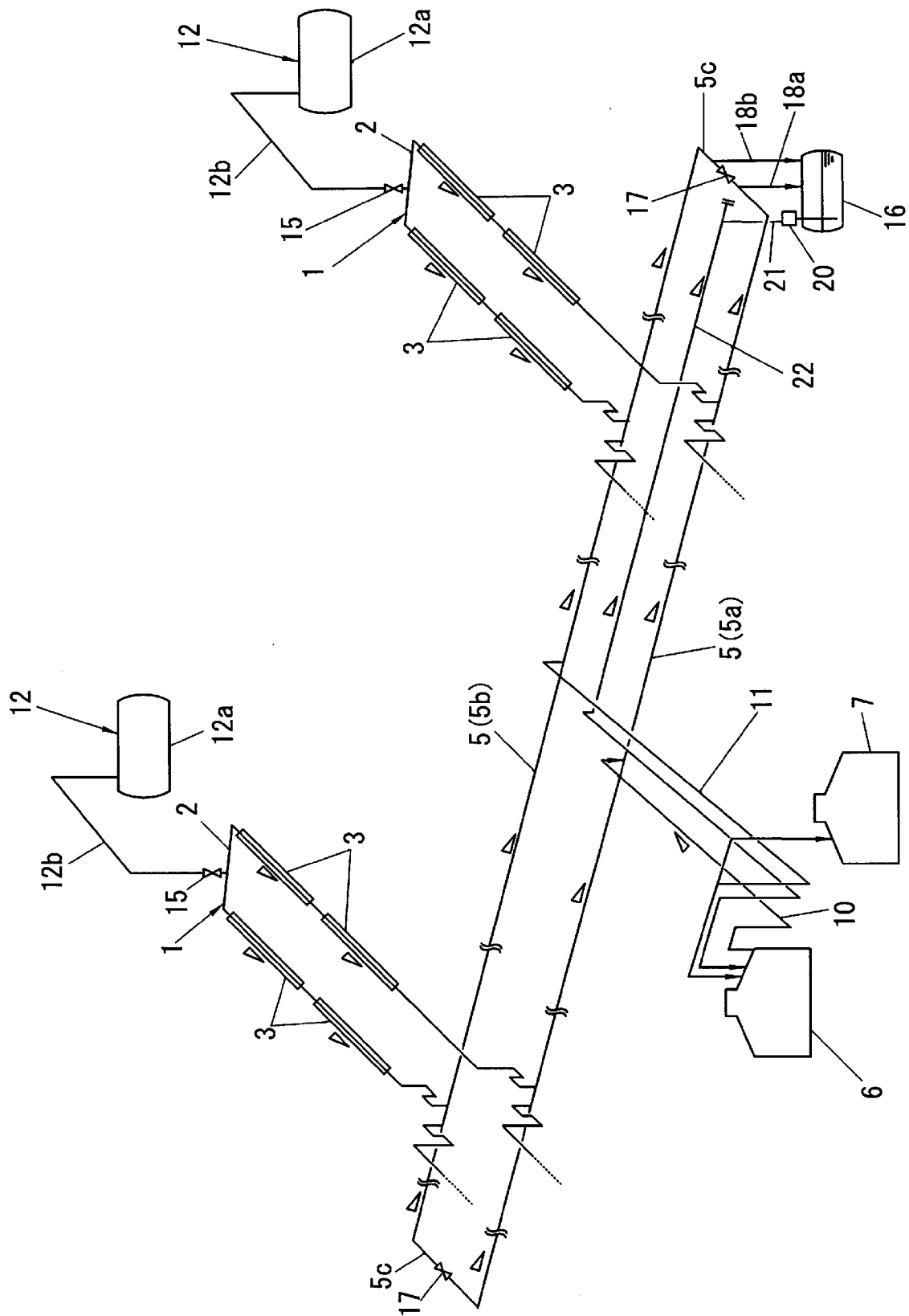
この傾斜配管を流れた前記熱媒を前記熱媒流路が接続された部分より低い位置に接続されたドレイン容器に受け入れ、

このドレイン容器からポンプによって前記熱媒をタンクに送り出すことを特徴とする熱媒排出方法。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/057818

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24J2/24(2006.01)i, F24J2/46(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F24J2/24, F24J2/46

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2013/034587 A1 (BASF SE), 14 March 2013 (14.03.2013), description, page 10, line 14 to page 14, line 20; fig. 1 to 2 & JP 2014-531552 A & US 2013/0056081 A1 & EP 2753827 A & CA 2847724 A & AU 2012306439 A & CN 103857906 A & KR 10-2014-0067088 A & MX 2014002561 A & IL 231300 D	1-4
Y	JP 2008-14627 A (United Technologies Corp.), 24 January 2008 (24.01.2008), paragraph [0007]; fig. 1 & US 2008/0000231 A1 & EP 1873397 A2	2, 4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 June 2015 (05.06.15)

Date of mailing of the international search report
16 June 2015 (16.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/057818

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/156472 A1 (BASF SE), 22 November 2012 (22.11.2012), entire text; all drawings & JP 2014-523997 A & US 2012/0292303 A1 & EP 2710288 A & AU 2012258271 A & CA 2835271 A & KR 10-2014-0033149 A & MX 2013013201 A & IL 229352 D & MA 35122 B	1-4
A	WO 2011/024647 A1 (Tokyo Institute of Technology), 03 March 2011 (03.03.2011), paragraphs [0010], [0033] to [0034] & JP 2011-43128 A & US 2012/0227731 A1 & EP 2472111 A1 & CN 102597511 A	1-4
A	WO 2011/024755 A1 (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 03 March 2011 (03.03.2011), paragraphs [0010], [0034] to [0035] & JP 2011-43127 A & US 2012/0152235 A1	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F24J2/24(2006.01)i, F24J2/46(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F24J2/24, F24J2/46

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2013/034587 A1 (BASF SE) 2013.03.14, 明細書第 10 ページ第 14 行-第 14 ページ第 20 行、図 1-2 & JP 2014-531552 A & US 2013/0056081 A1 & EP 2753827 A & CA 2847724 A & AU 2012306439 A & CN 103857906 A & KR 10-2014-0067088 A & MX 2014002561 A & IL 231300 D	1-4
Y	JP 2008-14627 A (ユニテッド テクノロジーズ コーポレイション) 2008.01.24, 段落 0007, 図 1 & US 2008/0000231 A1 & EP 1873397 A2	2, 4

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 5 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

鈴木 貴雄

3 L

9 5 2 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2012/156472 A1 (BASF SE) 2012. 11. 22, 全文, 全図 & JP 2014-523997 A & US 2012/0292303 A1 & EP 2710288 A & AU 2012258271 A & CA 2835271 A & KR 10-2014-0033149 A & MX 2013013201 A & IL 229352 D & MA 35122 B	1-4
A	WO 2011/024647 A1 (国立大学法人東京工業大学) 2011. 03. 03, 段落 0010, 0033-0034 & JP 2011-43128 A & US 2012/0227731 A1 & EP 2472111 A1 & CN 102597511 A	1-4
A	WO 2011/024755 A1 (三井造船株式会社) 2011. 03. 03, 段落 0010, 0034-0035 & JP 2011-43127 A & US 2012/0152235 A1	1-4